

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

No English title available.

Patent Number: DE19616402
Publication date: 1997-11-06
Inventor(s): WEBER MARTIN (DE); OSHINOWO JOHN DR (DE)
Applicant(s): STEAG MICRO TECH GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ DE19616402
Application: DE19961016402 19960424
Priority Number(s): DE19961054903 19960424; DE19961055219 19960424
IPC Classification: H01L21/302; B01J19/00; C23G5/04
EC Classification: H01L21/00S2D4W4, H01L21/00S2D4W6, H01L21/306N4, B01J19/26,
Equivalents:

Abstract

In a device for treating substrates (5) in a fluid container (1), a particularly uniform, laminar flow pattern throughout the container is obtained even when a fluid is rapidly fed in at a high flow rate by means of a nozzle system with several nozzles (7) for introducing a fluid.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

CONFIDENTIAL

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A2. 1564



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 16 402 A 1**

51 Int. Cl. 6:
H01 L 21/302
B 01 J 19/00
C 23 G 5/04

21 Aktenzeichen: 196 16 402.8
22 Anmeldetag: 24. 4. 96 ✓
43 Offenlegungstag: 6. 11. 97

DE 196 16 402 A 1

71 Anmelder:
STEAG MicroTech GmbH, 72124 Pliezhausen, DE

74 Vertreter:
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

62 Teil in: 196 54 903.5 ✓ A2. 17/18

72 Erfinder:
Weber, Martin, 78166 Donaueschingen, DE;
Oshinowo, John, Dr., 78166 Donaueschingen, DE

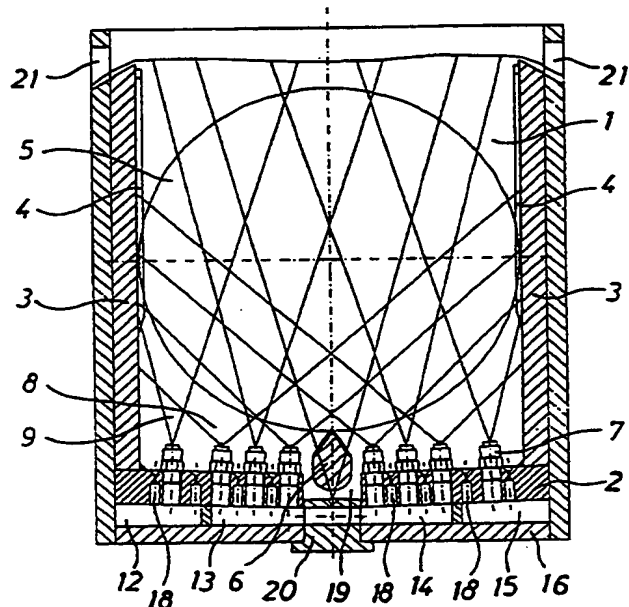
56 Entgegenhaltungen:
DE 44 13 077 A1
US 54 88 964
US 54 43 540
US 52 86 657
US 52 61 431

US 50 00 795
WO 95 02 473 A1
JP 05-2 67 263 A2
P 6-208984 A2. In: Patent Abstracts of Japan, E-1623, 31.10.1994, Vol. 18, No. 570;
Spray Nozzle Configuration... In: IBM TDB, Vol. 38, No. 4, April 1995, pp. 403-405;
P 6-196466 A2. In: Patent Abstracts of Japan, E-1617, 18.10.1994, Vol. 18, No. 33;
JP 4-80924 A2. In: Patent Abstracts of Japan, E-1227, 2.7.1992, Vol. 16, No. 300;
JP 5-304131 A2. In: Patent Abstracts of Japan, E-1511, 18.2.1994, Vol. 18, No. 102;
KANEKO, T. et.al.: Low Temperature Silicon Surface Cleaning by HF Etching/Ultraviolet Ozone Cleaning (HF/UVOC) Method (II)-insitu UVOC. In: Jap. Journal of Applied Physics, Vol. 28, No. 12, Dec. 1989, pp. 2425-29;
Method of Cleaning Silicon Wafers. In: IBM TDB, Vol. 34, No. 5, Oct. 1991, p. 331;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum Behandeln von Substraten in einem Fluid-Behälter

57 Bei einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (5) in einem Fluid-Behälter (1) ergibt sich ein besonders gleichmäßiges, laminares Strömungsverhalten über den gesamten Behälter-Bereich auch bei schnellem Einlassen eines Fluids mit hoher Strömungsgeschwindigkeit durch ein Düsen-system mit mehreren Düsen (7) zum Einleiten eines Fluids.



DE 196 16 402 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten in einem Fluid-Behälter.

Vorrichtungen dieser Art sind beispielsweise aus der US-PS 5 275 184 oder der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden DE-A-44 13 077 bekannt, bei der ein Fluid über eine Einlaßöffnung bzw. einen Diffusor in das Fluid-Becken eingeleitet und über einen Überlauf am oberen Ende aus ihm ausströmt. Bei Verwendung einer einzigen Zuströmöffnung am Boden des Fluidbehälters ist die pro Zeiteinheit einströmende Menge sowie die Geschwindigkeit des einströmenden Fluids begrenzt. Insbesondere ist es damit nicht möglich, im Behälter gleichmäßige Strömungsverhältnisse zu erreichen, um die im Fluid-Becken zu behandelnden Substrate oder Wafer über die gesamte Substratbreite oder -fläche hinweg gleichmäßig mit dem Fluid zu beaufschlagen bzw. zu umspülen. Bei Verwendung eines Diffusors ist es zwar möglich, das einströmende Fluid im Fluid-Behälter besser über die Fluidfläche hinweg zu verteilen, die pro Zeiteinheit einströmende Fluid-Menge und insbesondere auch die Einströmgeschwindigkeit des Fluids ist bei der Verwendung von Diffusoren aber stark beschränkt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Behandlung von Substraten in einem Fluid-Behälter zu schaffen, die optimale Strömungsverhältnisse im Fluid-Behälter ermöglicht und große Umwälz- bzw. Fließgeschwindigkeiten zuläßt.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Düsen-System mit mehreren Düsen zum Einlassen eines Fluids gelöst. Aufgrund mehrerer Düsen ist es möglich, das Fluid mit den gewünschten Strömungsverhältnissen bzw. zum Erreichen gewünschter Strömungsverhältnisse im Fluid-Behälter einströmen zu lassen, so daß der gesamte zu behandelnde Substratbereich gleichmäßig von dem Fluid umspült und beaufschlagt wird. Durch die Verwendung von Düsen zur Einleitung des Fluids ist es auch möglich, das Fluid mit hohen Einströmgeschwindigkeiten und hohen Durchflußmengen pro Zeiteinheit in den Fluid-Behälter einzubringen und in ihm strömen zu lassen, so daß bei Aufrechterhaltung eines laminaren Stromes extrem hohe Fließgeschwindigkeiten erreicht werden. Dadurch wird nicht nur die Behandlung der Substrate verbessert, sondern auch der Behandlungsvorgang verkürzt, so daß die Produktivität der Vorrichtung erhöht wird.

Gemäß besonders vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung weisen wenigstens einige Düsen unterschiedliche Abstrahlwinkel auf. Die Abstrahlformen der Düsen können vorzugsweise kegelförmig, aber auch fächerförmig sein, so daß die Einleitung des Fluids je nach den Gegebenheiten des Einzelfalles und der Lage der Düsen im Hinblick auf eine gleichmäßige, laminare Strömung im Fluid-Behälter und eine gleichmäßige Beaufschlagung der Substrate mit dem Fluid optimierbar ist.

Die Düsen sind vorzugsweise auf dem Boden des Fluid-Behälters und gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform matrixartig verteilt auf dem Boden des Behälters angeordnet. Auf diese Weise ergibt sich eine gleichmäßige Verteilung der Fluid-Zufuhr über die gesamte Fläche des Fluid-Behälters hinweg und insbesondere ist es auch möglich, in den Randbereichen optimale Strömungsverhältnisse zu schaffen.

Die Düsen sind vorteilhafterweise zu Düsen-Gruppen zusammengefaßt, die vorzugsweise an unterschiedlichen Bodenbereichen des Behälters angeordnet sind.

Vorteilhaft ist es, wenn eine Düsen-Gruppe im mittleren Bereich und jeweils eine Düsen-Gruppe in den beiden Außenbereichen vorgesehen ist, wobei die Dichte und Anzahl der Düsen in den einzelnen Bereichen unterschiedlich gewählt sein kann. Vorteilhaft ist es auch, wenn die einzelnen Düsen und/oder Düsen-Gruppen voneinander getrennte Fluid-Versorgungseinrichtungen aufweisen, so daß die Düsen mit unterschiedlichem Fluid-Druck beaufschlagbar sind.

Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist unter dem Boden des Fluid-Behälters ein Fluid-Zuführraum vorgesehen, mit dem die Düsen in Verbindung stehen. Dabei ist der Fluid-Zuführraum gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung in Teilräume für einzelne Düsen und/oder Düsen-Gruppen unterteilt.

Der Fluid-Zuführraum unterhalb des Behälter-Bodens ist vorzugsweise in Form eines Zwischenraums zwischen einem doppelten Boden ausgebildet.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind zusätzlich zu den Düsen Freispül-Öffnungen zum Freispülen der Düsen vorgesehen, die vorteilhafterweise ebenfalls matrixförmig angeordnet sind und sich zwischen den Düsen befinden. Auf diese Weise ist es möglich, auch die Zwischenräume zwischen den Düsen und die toten Winkel freizuspülen. Die Freispül-Öffnungen stehen dabei vorteilhafterweise ebenfalls wie die Düsen mit dem darunterliegenden Fluid-Zuführraum in Verbindung.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Boden des Fluid-Behälters geneigt, vorzugsweise fällt der Boden jeweils zur Mitte, etwa zu einer Mittellinie oder zu einem Mittelpunkt des Fluid-Behälters hin ab. Auf diese Weise kann der Fluid-Behälter bei Ablassen des Fluids nach unten schnell und vollständig entleert werden.

Zum schnellen Ablassen des Fluids ist im Fluid-Behälter, und dort insbesondere in der Mitte bzw. in der Mittellinie, eine verschließbare Öffnung vorgesehen, die einen großen Durchmesser aufweist. Im Falle eines Stromausfalls oder einer sonstigen Unregelmäßigkeit, aber auch im Zusammenhang mit gängigen Verfahrensschritten ist es auf diese Weise möglich, die im Fluid-Behälter befindlichen Substrate schnell von dem Behandlungs-Medium, beispielsweise ätzenden Substanzen, zu befreien. Zur Aufnahme des schnell abgelassenen Fluids ist vorzugsweise unterhalb des Fluidbeckens ein Auffangbehälter vorgesehen.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, zusätzlich zu oder statt den Düsen auf dem Behälter-Boden Düsen an den Seitenwänden des Fluid-Behälters vorzusehen, um auf diese Weise auch seitlich oder im Bereich des Übergangs des Fluid-Bodens zu den Seitenwänden Fluid in den Fluid-Behälter einzuleiten, damit die Strömungsverhältnisse weiter verbessert oder dadurch das Umwälzvolumen erhöht werden bzw. wird.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind Düsen und/oder Düsen-Gruppen für unterschiedliche Fluids vorgesehen. Die einzelnen Düsen und/oder Düsen-Gruppen für unterschiedliche Gruppen sind dabei auch hinsichtlich der Zuleitungen und Pumpen voneinander getrennt, so daß die unterschiedlichen Fluids, etwa unterschiedliche Chemikalien, durch Düsen- und/oder Düsen-Gruppen eingeleitet werden, die den Chemikalien zugeordnet sind. Auf diese Weise ist ein Fluid-Wechsel schnell und ohne die Gefahr einer Vermischung möglich, da an die jeweiligen Düsen immer nur die diesen Düsen zugeordneten Fluids

gelangen.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden zusätzlich zu den über die Düsen eingeleiteten Fluids weitere Fluids, beispielsweise zusätzliche Chemikalien, Gase, Ozon, Wasser usw. in den Fluid-Behälter eingeleitet. Insbesondere zur zusätzlichen Einleitung von Chemikalien, Gasen, Ozon oder Wasser ist im Fluid-Behälter wenigstens ein Diffusor vorgesehen.

Sehr vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform der Erfindung, bei der Sprühdüsen im oberen Bereich des Fluid-Behälters, etwa an den Seitenwänden angeordnet sind, die zur Reinigung des Fluid-Behälters und/oder dazu dienen, die Substrate zwischen unterschiedlichen im selben Fluid-Behälter ablaufenden Verfahren, etwa zwischen dem Ätzprozeß, dem Reinigungsprozeß und dem Trocknungsvorgang zu befeuchten bzw. naß zu halten. Vorzugsweise werden hierfür Aerosole, Wasser, sonstige Chemikaliendämpfe eingesprüht, oder auch Fluids die auch von unten in die Fluid-Behälter eingeleitet werden.

Die gestellte Aufgabe wird sowohl im Zusammenhang mit den zuvor beschriebenen Merkmalen als auch unabhängig davon weiterhin dadurch gelöst, daß der Fluid-Behälter eine Substrat-Aufnahmevorrichtung aufweist, die drei Halterungsbereiche für die Halterung der Substrate umfaßt. Durch die Halterung der Substrate an drei Stellen ist eine definierte Lage der Substrate sichergestellt, ohne daß Führungen im Fluid-Becken erforderlich sind. Die Substrat-Aufnahmevorrichtung ist vorzugsweise anheb- und absenkbar. Vorteilhaft ist es dabei, wenn wenigstens ein Halterungsbereich ein messerartiger Steg ist, der quer zur Steglängsrichtung Schlitz zur Aufnahme der Substrat-Randbereiche aufweist. Vorzugsweise ist wenigstens ein Halterungsbereich relativ gegenüber wenigstens einem anderen Halterungsbereich in senkrechter Richtung bewegbar. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird bezüglich dieses Merkmals auf die nicht veröffentlichte DE-A-196 15 108 und DE-A-195 46 990 derselben Anmelderin verwiesen, die zur Vermeidung von Wiederholungen insofern zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht werden.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Substrat-Aufnahmevorrichtung nur einen Halterungsbereich, etwa einen messerartigen Steg auf, wobei in bzw. auf der Innenfläche wenigstens einer Seitenwand des Fluid-Behälters Führungen für die Substrate vorgesehen sind. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß im Fluid-Becken für die Substrat-Aufnahmevorrichtung kein oder nur ein geringer Raumbedarf besteht, so daß das Behälter-Volumen und damit das Chemikalien-Volumen klein bleibt und die Prozeßkosten, die in erheblichem Maße vom Verbrauch der Chemikalien abhängen, klein gehalten werden können. Die Führungen werden durch Schlitz, vorzugsweise jedoch durch Stege, Stifte und/oder Noppen gebildet, die gegenüber Schlitz den Vorteil haben, daß sie einfacher und schneller gesäubert und — falls erforderlich — getrocknet werden können. Beim Verdrängen eines Fluids durch ein anderes oder beim Umfüllen des Fluid-Behälters bleibt in den Schlitz relativ viel Fluid haften und verunreinigt das nachfolgend eingeleitete Fluid.

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weisen die Innenflächen der Seitenwände des Fluid-Behälters Bereiche ohne Führungen auf. Ohne die sichere Führung und Halterung

der Substrate im Fluid-Behälter zum Beeinträchtigen sind die Bereiche der Innenflächen ohne Führungen zu den Bereichen der Innenflächen mit Führungen versetzt angeordnet. Wenn beispielsweise in einem Bereich der Innenfläche Führungen vorgesehen sind, sind Führungen auf der gegenüberliegenden Innenfläche nicht erforderlich, da Führungen auf einer Seite ausreichen. An den führungsfreien Bereichen der Innenflächen sind vorzugsweise Einlaßöffnungen, Sprühdüsen, Diffusoren, Ultraviolett-Lichtquellen und/oder Megasonic-Abstrahlvorrichtungen vorgesehen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, eine über das Fluid-Becken bringbare Haube zu verwenden, die vorzugsweise wenigstens eine Fluid-Einlaßöffnung, insbesondere zum Einlassen eines Fluids für den Trocknungsvorgang nach dem MARANGONI-Prinzip, aufweist. Um Wiederholungen zu dieser Ausführungsform zu vermeiden, wird insbesondere auf die DE-A-44 13 077 sowie die nicht veröffentlichten, auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden DE-A-195 00 239, DE-A-196 15 108 und DE-A-....., angemeldet am 22. April 1996, verwiesen, die insofern zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht werden.

Vorteilhaft ist weiterhin die Verwendung einer Heiz- und/oder Kühleinrichtung zum Erwärmen und/oder Kühlen des Fluids im Fluid-Behälter, mit der die Fluid-Temperatur auf einen wählbaren, optimalen Wert einstellbar ist. Auch ist die Verwendung einer Ultraviolett-Lichtquelle vorteilhaft, die am Boden und/oder an den Seitenwänden des Fluid-Behälters angeordnet ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, einen Substrat-Niederhalter etwa in Form einer Halteleiste vorzusehen, die auf den oberen Randbereich der Substrate auflegbar ist. Um Wiederholungen hierzu zu vermeiden, wird auf die auf dieselbe Anmelderin zurückgehende DE-A-....., angemeldet am 22. April 1996, verwiesen, die insofern zum Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

Vorteilhaft ist weiterhin eine Megasonic-Abstrahlvorrichtung, die vorzugsweise in Form eines Megasonic-Transducers im Fluid-Behälter integriert ist bzw. sind. Ein vorteilhafter Anbringungsort ist dafür die vom Boden und den Seitenwänden gebildeten Ecken des Fluid-Behälters, wobei die Abstrahlrichtung bezüglich der Horizontalen vorzugsweise 45° beträgt.

Da mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Behälter sehr schnell gefüllt werden kann, und eine starke Düsenwirkung beim Einbringen des Fluids in den Behälter auftritt, ist insbesondere eine Vorrichtung zum Abdecken des Fluid-Behälters vorteilhaft, die verhindert, daß Fluid in Form von Spritzern in eine vorhandene Haube gelangt, die vorzugsweise für den Trocknungsvorgang eingesetzt wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorzugsweise mit einer Fluid-Aufbereitungseinrichtung verbunden, in der Fluids oder Fluidmischungen aufgefangen und aufbereitet werden, so daß sie wiederverwendet werden können und vorzugsweise in den Fluid-Behälter rückgeführt werden.

Vorteilhaft ist weiterhin eine Trenn-Anlage, in der die in der Abluft enthaltenen alkalischen und Säuredämpfe getrennt werden.

Insbesondere für die Behandlungs- und Spülvorgänge ist es vorteilhaft, wenn die Substrate im Fluid-Behälter gedreht werden können. Dafür ist vorzugsweise eine Vorrichtung vorgesehen, die die Substrate im Fluid-Behälter dreht.

Es ist vorteilhaft, die Fluids bei der Verwendung von Fluid-Mischungen vor dem Einbringen in den Fluid-Behälter vorzumischen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt,

Fig. 2 die in der Fig. 1 gezeigte Vorrichtung in Aufsicht bzw. mit Blickrichtung von oben in den Fluid-Behälter, und

Fig. 3 einen Querschnitt entlang einer Querschnittsfläche, die gegenüber der Querschnittsfläche der in Fig. 1 gezeigten Darstellung um 90° gedreht ist.

Wie aus den Figuren ersichtlich ist, weist der Fluid-Behälter 1 der erfindungsgemäßen Vorrichtung einen Boden 2 und Seitenwände 3 auf. Auf den in Fig. 1 gegenüberliegenden Seitenwänden 3 sind Schlitzte 4 vorgesehen, in denen Substrat-Scheiben 5 geführt sind, und die auf einer Substrat-Aufnahmevorrichtung 6 stehen, die mittels einer nicht dargestellten Antriebsvorrichtung in vertikaler Richtung beweglich ist und die Wafer 5 in den Fluid-Behälter 1 absenkt und aus ihm herausfährt. Die Substrat-Aufnahmevorrichtung 6 besteht bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem messerartigen Steg mit Schlitzten oder Kerben, die entsprechend dem Abstand zwischen den Führungsschlitzten 4 in den einander gegenüberliegenden Seitenwänden 3 beabstandet sind.

Wie am besten aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist der Boden 2 auf beiden Seiten einer Mittellinie nach innen geneigt, so daß ein Fluid bei Entleerung des Behälters 1 in der Mitte nach unten ausströmt.

Der Boden 2 weist eine Vielzahl von Düsen 7 auf, die matrixförmig angeordnet sind, wie dies am besten aus Fig. 3 zu ersähen ist. Die Düsen weisen unterschiedliche Düsenaustritts- bzw. Abstrahlwinkel 8, 9 auf, wie dies in Fig. 1 eingezeichnet ist. Aufgrund der unterschiedlichen Abstrahlwinkel bzw. aufgrund der unterschiedlichen Abstrahlformen ergibt sich eine gute, gleichmäßige laminare Strömung über das gesamte Fluid-Behälterprofil hinweg und die Substrate 5 werden über die gesamte Breite hinweg gleichmäßig mit dem aus den Düsen 7 austretenden Fluid beaufschlagt.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß unterhalb des Bodens 2 Hohlräume 12, 13, 14, 15 ausgebildet sind, die nach unten durch eine Abschlußplatte 16 abgeschlossen sind. Über die Hohlräume 12 bis 15 wird das Fluid den, mit den jeweiligen Hohlräumen in Verbindung stehenden Düsen 7 zugeleitet.

Zwischen den Düsen 7 sind im Boden 2 Freispül-Öffnungen 18 vorgesehen, die entsprechend Fig. 2 ebenfalls matrixförmig auf dem Boden 2 des Fluid-Behälters 1 verteilt sind. Die Freispül-Öffnungen 18 spülen die Bereiche des Bodens 2 zwischen den Düsen 7 frei und stehen ebenfalls für die Fluid-Zufuhr mit entsprechenden Fluid-Zuführsräumen 12 bis 15 unterhalb des Bodens 2 in Verbindung.

Wie Fig. 1 zeigt, ist in der Mitte des Bodens 2 eine Öffnung 19 für das schnelle Ablassen des im Fluid-Behälter 1 befindlichen Fluids vorgesehen, etwa dann, wenn Stromausfall eintritt und/oder die sich im Fluid-Behälter 1 befindenden Substrate 5 schnell aus der Fluid-Umgebung, beispielsweise einem Ätz-Medium, befreit werden müssen. Bei Öffnen eines Verschlusses 20 wird das Fluid innerhalb eines kleinen Zeitraums in einen nicht dargestellten, unter dem Fluid-Behälter 1 angeordneten Auffangbehälter entleert.

Die Substrat-Aufnahmevorrichtung 6 befindet sich im Bereich oberhalb des Verschlusses 20 teilweise innerhalb des Bodens 2 und ragt nur zu einem geringen Teil über die Düsenöffnungen nach oben hinaus. Dadurch ist innerhalb des Fluid-Behälters 1 nur wenig zusätzlicher Raum für die Substrat-Aufnahmevorrichtung erforderlich, so daß das Fluid-Volumen im Fluid-Behälter 1 klein gehalten werden kann.

Auf der Oberseite der Seitenwände 3 befinden sich Überlauf-Öffnungen 21, über die das von unten einströmende Fluid abfließt.

Die Erfindung wurde zuvor anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Dem Fachmann sind jedoch zahlreiche Abwandlungen und Ausgestaltungen möglich, ohne daß dadurch der Erfindungsgedanke verlassen wird. Beispielsweise ist über dem Fluid-Behälter 1 eine Haube anbringbar, oder es sind an den Seitenwänden 3 des Fluid-Behälters 1, beispielsweise im oberen Bereich, Sprühdüsen zum Reinigen des Beckens oder zum Besprühen der Substrate 5 zwischen den einzelnen Verfahrensschritten und Behandlungsprozessen vorgesehen. Auch ist der Einsatz von Megasonic-Transducern, von Ultraviolett-Lichtquellen oder von Vorrichtungen zum Drehen der Wafer 5 im Fluid-Behälter 1 möglich, wie dies zuvor bereits beschrieben wurde.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (5) in einem Fluid-Behälter (1), gekennzeichnet durch ein Düsensystem mit mehreren Düsen (7) zum Einleiten eines Fluids.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einige Düsen (7) unterschiedliche Abstrahlwinkel (8, 9) aufweisen (Fig. 1).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Düse (7) eine fächerförmige Abstrahlform aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Düse (7) eine kegelförmige Abstrahlform aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (7) auf dem Boden (2) des Fluid-Behälters (1) angeordnet sind (Fig. 1).
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (7) matrixförmig verteilt auf dem Behälter-Boden (2) angeordnet sind (Fig. 1).
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (7) zu Düsendruppen zusammengefaßt sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsendruppen an unterschiedlichen Boden-Bereichen des Fluid-Behälters (1) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Düsendruppe im mittleren Bereich und jeweils eine Düsendruppe in den bei den Außenbereichen des Bodens (2) vorgesehen ist (Fig. 2).
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Düsen (7) und/oder einzelne Düsendruppen voneinander getrennte Fluid-Versorgungseinrichtungen aufweisen.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unter dem Boden (2) des Fluid-Behälters (1) ein Fluid-Zuführraum (12, 13, 14, 15) vorgesehen ist, mit dem die Düsen (7) in Verbindung stehen (Fig. 1).

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluid-Zuführraum in Fluid-Teilräume (12, 13, 14, 15) für einzelne Düsen (7) und/oder Düsengruppen unterteilt ist (Fig. 1).

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluid-Zuführraum (12, 13, 14, 15) durch einen Zwischenraum zwischen einem doppelten Boden (2, 16) gebildet ist (Fig. 1).

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Freispül-Öffnungen (18) zum Freispülen der Düsen (7) vorgesehen sind (Fig. 1).

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Freispül-Öffnungen (8) matrixförmig verteilt auf dem Boden (2) des Fluid-Behälters (1) angeordnet sind (Fig. 1).

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Freispül-Öffnungen (18) zwischen den Düsen (7) angeordnet sind (Fig. 1).

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Freispül-Öffnungen (18) mit dem darunterliegenden Fluid-Zuführraum (12, 13, 14, 15) in Verbindung stehen (Fig. 1).

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Fluid-Behälters (1) geneigt ist (Fig. 1).

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (2) jeweils zur Mitte des Fluid-Behälters (1) hin abfällt (Fig. 1).

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Öffnung (19) zum schnellen Ablassen des Fluids aus dem Fluid-Behälter (1) (Fig. 1).

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch einen Auffangbehälter unterhalb des Fluid-Behälters (1) für das schnelle Ablassen des Fluids.

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Düsen (7) an den Seitenwänden (3) des Fluid-Behälters (1) vorgesehen sind.

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (7) und/oder Düsengruppen für unterschiedliche Fluids vorgesehen sind.

24. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß Zuleitungen zu den für unterschiedliche Fluids vorgesehene Düsen (7) und/oder Düsengruppen jeweils getrennt voneinander vorgesehen sind.

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche Fluids in den Fluid-Behälter (1) eingeleitet werden.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Fluids Chemikalien, Gase, Ozon und/oder Wasser sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Fluids über wenigstens einen Diffusor eingeleitet werden.

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Sprühdüsen, die an den Seitenwänden vorzugsweise im oberen Bereich des Fluid-Behälters (1) angeordnet sind.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühdüsen zum Einsprühen von Chemikalien zwischen den einzelnen Behandlungsschritten vorgesehen sind.

30. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (3) in einem Fluid-Behälter (1), der eine Substrat-Aufnahmevorrichtung (6) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrat-Aufnahmevorrichtung (6) drei Halterungsbereiche für die Halterung der Substrate (5) aufweist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrat-Aufnahmevorrichtung (6) anheb- und absenkbar ist.

32. Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Halterungsbereich ein messerartiger Steg ist, der quer zur Steglängsrichtung Schlitzte zur Aufnahme der Substrat-Randbereiche aufweist.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Halterungsbereich relativ gegenüber wenigstens einem anderen Halterungsbereich in senkrechter Richtung bewegbar ist.

34. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (5) in einem Fluid-Behälter (1), der eine Substrat-Aufnahmevorrichtung (6) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrat-Aufnahmevorrichtung (6) einen Halterungsbereich aufweist, und daß im bzw. auf der Innenfläche wenigstens einer Seitenwand (3) des Fluid-Behälters (1) Führungen (4) für die Substrate (5) vorgesehen sind (Fig. 1).

35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungen durch Schlitzte, Stege, Stifte und/oder Noppen gebildet sind.

36. Vorrichtung nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenflächen der Seitenwände (3) des Fluid-Beckens (1) Bereiche ohne Führungen aufweisen.

37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche der Innenflächen ohne Führungen zu den Bereichen der Innenflächen mit Führungen versetzt angeordnet sind.

38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche der Innenflächen ohne Führungen Einlaß-Öffnungen, Sprühdüsen, Diffusoren, Ultraviolett-Lichtquellen und/oder Megasonic-Abstrahlvorrichtungen aufweisen.

39. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zum Abdecken des Fluid-Behälters (1).

40. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Substrat-Halteleiste, die im oberen Randbereich auf den Substraten (5) aufliegt.

41. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine über das Fluid-Becken (1) bringbare Haube.

42. Vorrichtung nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube wenigstens eine Fluid-Einlaßöffnung aufweist.

43. Vorrichtung nach Anspruch 41 oder 42, dadurch gekennzeichnet, daß das über die Haube eingelassene Fluid für den Trocknungsvorgang entsprechend dem Marangoni-Prinzip vorgesehen ist.

44. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Heiz- und/

oder Kühleinrichtung zum Erwärmen und/oder Abkühlen des Fluids im Fluid-Behälter (1).

45. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Fluid-Aufbereitungseinrichtung.

46. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Trenn-Anlage zum Trennen von in der Abluft enthaltenen alkalischen und Säuredämpfen.

47. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Ultraviolett-Lichtquellen, die am Boden (2) und/oder an den Seitenwänden (3) des Fluid-Behälters (1) angeordnet sind.

48. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Megasonic-Abstrahl-Vorrichtung.

49. Vorrichtung nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Megasonic-Abstrahl-Vorrichtung in den vom Boden (2) und den Seitenwänden (3) gebildeten Ecken des Fluid-Behälters (1) angeordnet ist.

50. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine die Substrate (5) im Fluid-Behälter (1) drehenden Vorrichtung.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

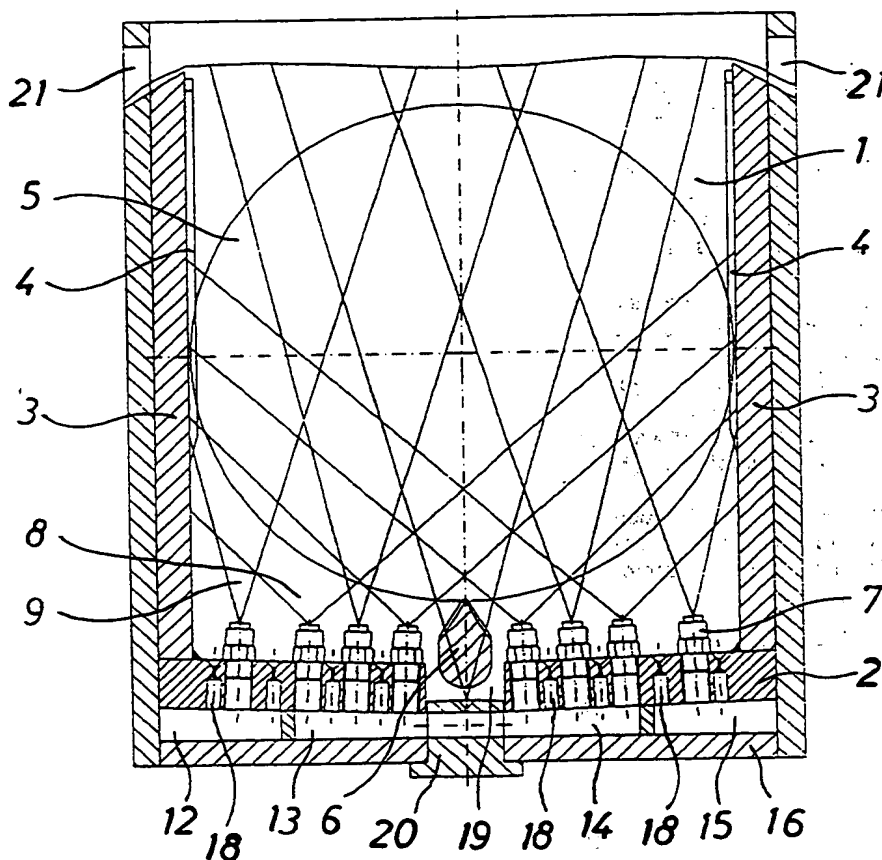


Fig. 1

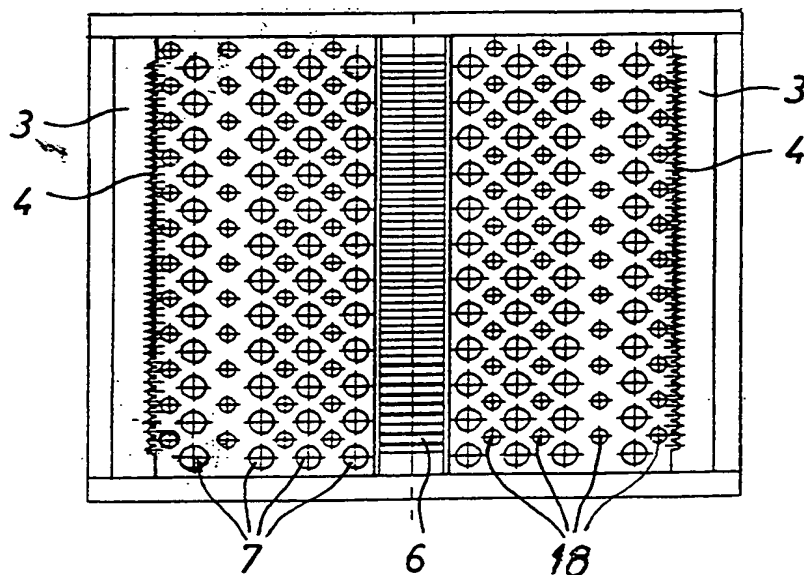


Fig. 2

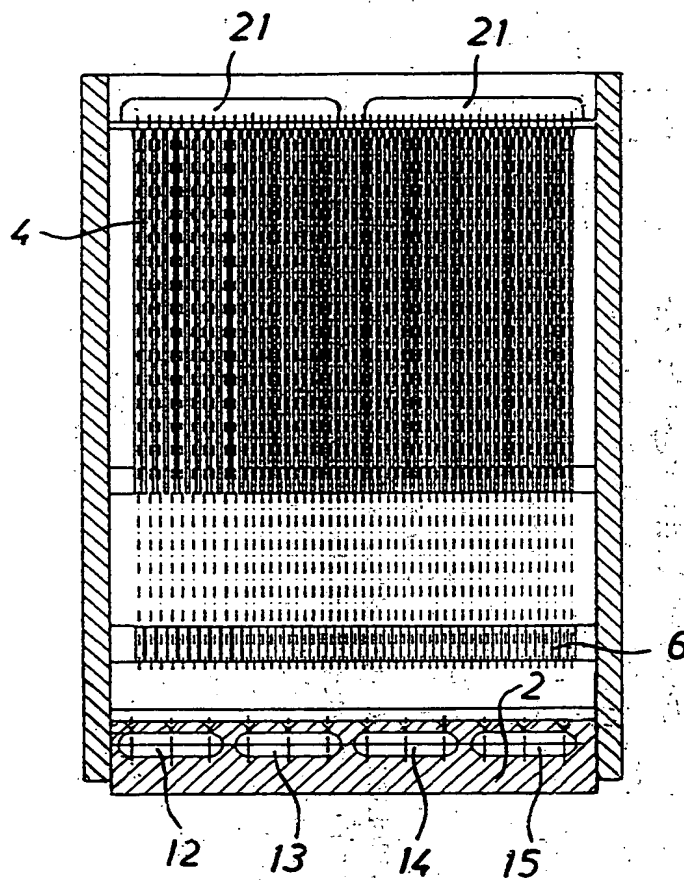


Fig. 3